

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-347132

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

(21)Application number : 11-162261

(71)Applicant : MR SYSTEM KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 09.06.1999

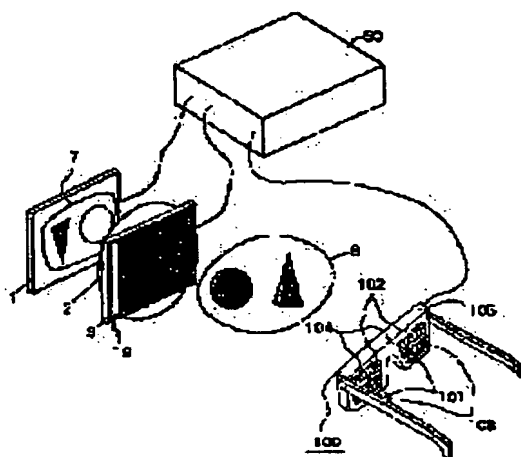
(72)Inventor : OZAKA TSUTOMU  
SUDO TOSHIYUKI

## (54) PICTURE DISPLAY DEVICE AND METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a device capable of observing a natural three-dimensional picture and also displaying a two-dimensional picture and the three-dimensional picture or switching and observing both pictures by displaying a monocular parallax picture in a lateral direction and displaying a monocular parallax picture in a longitudinal direction by acting synchronously with a picture display unit.

**SOLUTION:** The monocular parallax picture in the lateral direction is displayed by the picture display unit displaying the parallax picture and a deflecting control means deflecting and controlling the display directivity of the parallax picture synchronously with the parallax picture. Then, the device is provided with a picture separating means capable of being attached to the observer's head or face and displaying the monocular parallax picture in the longitudinal direction by acting synchronously with the picture display unit. In this device, a slit-shaped aperture panel 3 for scanning in order to generate monocular parallax in the lateral direction and the picture display unit 1 for displaying the parallax picture 7 are utilized. Then, the slit-shaped picture separating means (slit spectacles 100) scanning in the longitudinal direction and provided near the observer in order to generate monocular parallax in the longitudinal direction and the picture display unit 1 are utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 17.06.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-347132  
(P2000-347132A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 27/22

識別記号

F I

G 0 2 B 27/22

マークシート (参考)

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-162261

(22) 出願日 平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 397024225

株式会社エム・アール・システム研究所  
神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地

(72) 発明者 尾坂 勉

神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地  
株式会社エム・アール・システム研究所  
内

(72) 発明者 須藤 敏行

神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地  
株式会社エム・アール・システム研究所  
内

(74) 代理人 100086818

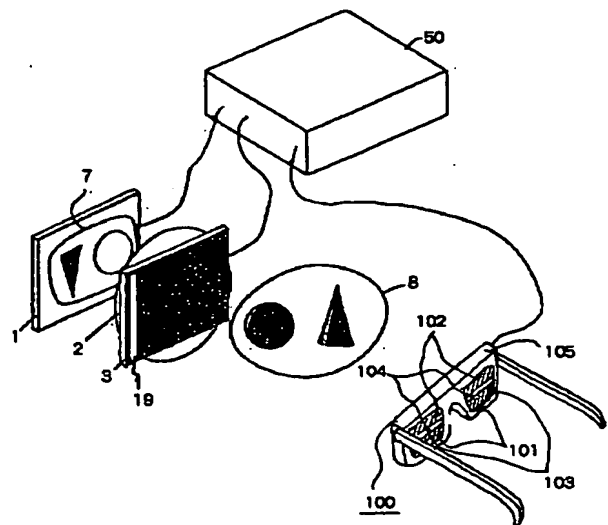
弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 観察者に自然な立体感のある立体画像を表示することができる画像表示装置および画像表示方法を得ること。

【解決手段】 視差画像を表示する画像表示器と、該視差画像と同期して該視差画像の表示指向性を偏向制御する偏向制御手段とにより横方向の単眼視差画像を表示するとともに、観察者の頭部または顔面に装着可能で縦方向の単眼視差画像を該画像表示器と同期的に動作して表示する画像分離手段を有していること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 視差画像を表示する画像表示器と、該視差画像と同期して該視差画像の表示指向性を偏向制御する偏向制御手段とにより横方向の単眼視差画像を表示するとともに、観察者の頭部または顔面に装着可能で縦方向の単眼視差画像を該画像表示器と同期的に動作して表示する画像分離手段を有していることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記横方向および縦方向の単眼視差画像は観察者の瞳に2像以上表示されることを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項3】 前記偏向制御手段は横方向にスリット状の開口が走査する構成の開口パネルを有していることを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項4】 前記偏向制御手段は横方向に振動するマイクロレンズアレイを有していることを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項5】 前記偏向制御手段は前記画像表示器からの光束を反射偏向するポリゴンミラーを有していることを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項6】 前記画像表示器のフレーム周波数は、前記横方向の視差画像数と観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段の分離数と残像時間の逆数の積となるように設けられていることを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項7】 前記残像時間内毎に表示する視差画像を同一の2次元画像を表示して、2次元表示を行うことを特徴とする請求項6の画像表示装置。

【請求項8】 前記横方向の視差画像を生成する偏向制御手段又は観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段のどちらか一方を全て透過制御し、残像時間内毎に表示する視差画像として同一の2次元画像を表示し、2次元画像表示を行うことを特徴とする請求項3の画像表示装置。

【請求項9】 前記横方向の視差画像を生成する偏向制御手段と観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段の両方を全て透過制御し、残像時間内毎に表示する視差画像として同一の2次元画像を表示して、2次元表示を行うことを特徴とする請求項3の画像表示装置。

【請求項10】 前記観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段の右眼と左眼を交互に全て遮光・透過の制御を行い、横方向の視差画像を生成する偏向制御手段を全て透過させる制御手段を有し、該画像分離手段の遮光・透過と同期して前記画像表示器に右眼用と左眼用の視差画像を交互に表示して、両眼視差画像を観察者に観察させることで立体像を表示することを特徴とする請求項3の画像表示装置。

【請求項11】 前記画像表示器に表示する表示画像の種類に応じて、画像表示の輝度調整を行うことを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項12】 観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段を観察者が装着しているか否かの検知手段を備え、その検知結果に応じて前記画像表示器に2次元または3次元画像表示を行うことを特徴とする請求項1の画像表示装置。

【請求項13】 前記3次元表示は両眼視差の3次元像または単眼視差の3次元像を表示することを特徴とする請求項12の画像表示装置。

【請求項14】 請求項1から13のいずれか1項の画像表示装置で画像情報を表示することを特徴とする画像表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像表示装置および画像表示方法に関し、例えば観察者に対して右眼と左眼のそれぞれに単眼視差画像を観察させることによって自然な奥行きのある像（3次元像）を提供し、3次元画像を観察する際に好適なものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から奥行きのある物を奥行きの有るように再生する方法として様々な方式が試みられている。このうち、右眼と左眼の視差を利用して立体感を表現する立体画像表示装置（立体表示装置）は実現の容易さから実用化されている。両眼視差を利用する立体表示装置の構成としては、観察者に液晶シャッター眼鏡や偏光眼鏡を掛けさせる眼鏡方式と、パララックスバリア方式のように眼鏡を必要としない方式がある。

【0003】パララックス・バリア方式については、S. H. Kalplan, "Theory of Parallax Barriers", J. SMPTE, Vol. 59, No. 7, pp. 11-21 (1952)に開示されており、複数視点からの複数の視差画像から左右画像が少なくとも交互に配列されたストライプ画像を、この画像から所定の距離だけ離れた位置に設けられた所定の開口部を有するスリット（パララックス・バリアと呼ばれる）を介して、それぞれの眼でそれぞれの眼に対応した視差画像を観察することにより立体視を行うことができる。

【0004】更に、2次元画像（一視点画像）表示装置との両立性を向上させるためにパララックス・バリアを透過型液晶表示装置を用いて電子的に発生させ、バリア・ストライプの形状や位置などを電子的に可変制御するようにした立体表示装置が、特開平3-119889号公報、特開平5-122733号公報等に開示されている。

【0005】図10は特開平3-119889号公報に開示されている立体画像表示装置の基本構成図である。同図において画像表示を行う透過型液晶表示面201に厚さdのスペーサー202を介して透過型液晶表示素子から成る電子的なパララックス・バリア203を配置している。

【0006】透過型液晶表示面201には2方向または

多方向から撮像した視差を有する縦ストライプ画像を表示し、電子式パララックス・バリヤ203にはXYアドレスをマイクロコンピュータ204等の制御手段で指定することにより、コントローラ205、Xドライバ206、Yドライバー207を介してバリヤ面上の任意の位置にパララックス・バリヤパターンを形成し、前記パララックス・バリヤ方式の原理に従って立体視している。

【0007】図11は特開平3-119889号公報に開示されている液晶パネルディスプレイと電子式バリヤによって構成された立体画像表示装置の表示部の構成図である。2枚の液晶層215、225をそれぞれ2枚の偏光板211、218および偏光板221、228で挟んだ構成になっている。

【0008】この装置において、2次元画像表示を行う際には、電子式パララックス・バリヤパターン（電子式バリヤ）203の表示を停止し、画像表示領域の全域にわたって無色透明な状態にすることで、従来のパララックス・バリヤ方式を用いた立体画像表示装置とは異なって2次元表示との両立性を実現している。

【0009】特開平5-122733号公報には、図12に示すように透過型液晶表示素子から成る電子式パララックス・バリヤ203の一部領域のみにバリヤ・ストライプのパターンを発生させることが出来る構成とし、立体画像と2次元画像とを同一面内で混在表示することを可能とした例が開示されている。

【0010】眼鏡を必要としない立体画像表示方式ではレンチキュラを用いた方式も多く提案されている。レンチキュラ方式はディスプレイの前面にかまぼこ状のレンズを多数ならべたレンチキュラレンズを設け、空間的に左右の眼に入る画像を分離して、観察者に立体画像を観察させるものである。

【0011】これらのうち、両眼視差を用いて観察者に立体視を行わせる方法（眼鏡方式、パララックスバリヤ方式、レンチキュラ方式など）は広く利用されているが、眼の調節機能による3次元認識と、輻輳による立体認識との間に矛盾が生じるため、観察者は疲労や違和感を覚えることが少なくない。また、こうした両眼視差のみに頼らず、眼の3次元認識機能の全てを満足する3次元画像を再生する方法が数多く試みられている。

【0012】特開昭64-84993号公報には、ホログラフィ技術を用いて3次元物体を再生するための方法が開示されている。上記特許公報では、液晶ドットマトリクス表示素子を用いたリアルタイムホログラム再生装置が開示されている。

【0013】図13はこの装置の構成を示した図である。図中、マイクロプロセッサ301および映像制御装置302によって所望の立体画像再生を可能にする干渉縞パターンを生成し、ドライバ回路303にて上記干渉縞パターンを液晶ドットマトリクス素子304上に明暗のパターンとして描画する。

【0014】これをレーザー発光回路305より発生するレーザー光にて照射し、方向Aから観察すれば観察者は立体画像を観察することが出来る。さらに、液晶ドットマトリクス素子304上に描画する干渉縞パターンを動的に変化させてゆけば立体動画像を得ることが出来る。

【0015】ホログラフィは実物と同じ波面を生成するので、理想的な立体表示手段とすることができる。しかしながら、必要な干渉縞パターンを記録再生するには極めて高解像度のデバイスが必要であり、これが実用上の問題となっている。

【0016】両眼視差の疲労の問題とホログラフィの実現性の問題等に対して、単眼に2像以上の像を表示する超多眼方式を利用した立体画像表示装置が提案されている。尚、これについては、本発明の実施形態を説明するときに詳述する。

【0017】また、特開平11-72744号公報には、単一指向性光線放射光源列とこの光線制御手段を設けた3次元再生装置が提案されている。特願平9-361956号は前述の特開平11-72744号公報と同様の原理であり、光線制御手段として表示パネルと微小開口を走査することで観察者の瞳に2本以上の光線、即ち単眼視差を生成する構成について述べてある。特願平10-211076にも単眼視差を生成する構成と手段が述べられている。

【0018】さらに特願平9-368961号では、一つの観察者の瞳に2像以上を表示させ、観察時の疲労を軽減する目的で、微小開口が走査する観察メガネを用いる系について述べられている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】2枚または複数の視差画像を右眼と左眼にそれぞれ観察させる両眼視差を用いた立体ディスプレイは表示条件によっては眼の焦点と輻輳が合致せず、より表示条件に拘束されない立体表示方式が望まれている。

【0020】また、観察者に自然な立体像を提供するために超多眼方式の直視型ディスプレイが提案されているが、このディスプレイは以下の様な問題点がある。

【0021】観察者の見る位置の自由度をある程度確保し、観察者の瞳に複数の画像（単眼視差）を表示するには非常に多くの視差画像が必要となり、データの再生または記録に大容量の記憶容量が必要であり、信号処理も高速で膨大となり、装置も複雑化する傾向にあった。

【0022】また、上記ホログラフィを用いて3次元表示する立体画像表示装置に於いては干渉縞パターンを表示する空間変調素子の解像度が、従来の感光材料の解像度に比べてかなり低く、再生光の回折角をあまり大きくできない。よって再生像の観察域が狭くなってしまいうという問題点があった。

【0023】本発明は、自然な3次元画像を観察できる

とともに、2次元画像と3次元画像（両眼視差又は単眼視差）の表示又は双方を切り替えて観察することができる画像表示装置又は画像表示方法の提供を目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の画像表示装置は、視差画像を表示する画像表示器と、該視差画像と同期して該視差画像の表示指向性を偏向制御する偏向制御手段とにより横方向の単眼視差画像を表示するとともに、観察者の頭部または顔面に装着可能で縦方向の単眼視差画像を該画像表示器と同期的に動作して表示する画像分離手段を有していることを特徴としている。

【0025】請求項2の発明は請求項1の発明において、前記横方向および縦方向の単眼視差画像は観察者の瞳に2像以上表示されることを特徴としている。

【0026】請求項3の発明は請求項1の発明において、前記偏向制御手段は横方向にスリット状の開口が走査する構成の開口パネルを有していることを特徴としている。

【0027】請求項4の発明は請求項1の発明において、前記偏向制御手段は横方向に振動するマイクロレンズアレイを有していることを特徴としている。

【0028】請求項5の発明は請求項1の発明において、前記偏向制御手段は前記画像表示器からの光束を反射偏向するポリゴンミラーを有していることを特徴としている。

【0029】請求項6の発明は請求項1の発明において、前記画像表示器のフレーム周波数は、前記横方向の視差画像数と観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段の分離数と残像時間の逆数の積となるように設けられていることを特徴としている。

【0030】請求項7の発明は請求項6の発明において、前記残像時間内毎に表示する視差画像を同一の2次元画像を表示して、2次元表示を行うことを特徴としている。

【0031】請求項8の発明は請求項3の発明において、前記横方向の視差画像を生成する偏向制御手段又は観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段のどちらか一方を全て透過制御し、残像時間内毎に表示する視差画像として同一の2次元画像を表示し、2次元画像表示を行うことを特徴としている。

【0032】請求項9の発明は請求項3の発明において、前記横方向の視差画像を生成する偏向制御手段と観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段の両方を全て透過制御し、残像時間内毎に表示する視差画像として同一の2次元画像を表示して、2次元表示を行うことを特徴としている。

【0033】請求項10の発明は請求項3の発明において、前記観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段の右眼と左眼を交互に全て遮光・透過の制御を行い、横方向の視差画像を生成する偏向制御手段を全て透

過させる制御手段を有し、該画像分離手段の遮光・透過と同期して前記画像表示器に右眼用と左眼用の視差画像を交互に表示して、両眼視差画像を観察者に観察させることで立体像を表示することを特徴としている。

【0034】請求項11の発明は請求項1の発明において、前記画像表示器に表示する表示画像の種類に応じて、画像表示の輝度調整を行うことを特徴としている。

【0035】請求項12の発明は請求項1の発明において、観察者の頭部または顔面に装着可能な画像分離手段を観察者が装着しているか否かの検知手段を備え、その検知結果に応じて前記画像表示器に2次元または3次元画像表示を行うことを特徴としている。

【0036】請求項13の発明は請求項12の発明において、前記3次元表示は両眼視差の3次元像または単眼視差の3次元像を表示することを特徴としている。

【0037】請求項14の発明の画像表示方法は請求項1から13のいずれか1項の画像表示装置で画像情報を表示することを特徴としている。

【0038】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施形態1、2について説明する。説明上用いる図面に付された符号の同じ番号のものは、同一の機能を果たすものとして説明する。また、実施形態2の説明は実施形態1の差異について説明し、実施形態1と同様な部分についての説明は割愛する。

【0039】（実施形態1）本発明の画像表示装置は左右の眼に単眼視差画像を観察させる超多眼方式を利用している。

【0040】本実施形態は横方向の単眼視差を生成するために横方向に走査するスリット状の開口パネルと、視差画像を表示する画像表示器とを利用している。又、縦方向の単眼視差を生成するために観察者の近傍に設けられ縦方向に走査するスリット状の画像分離手段（スリットメガネ）と先述の画像表示器とを利用している。

【0041】次に本発明で用いている超多眼方式について説明する。

【0042】本発明の基礎となる超多眼方式の考え方は、梶木（通信・放送機構）らによって、「3次元画像コンファレンス'97」において「超多眼領域の立体表示における単眼視差の効果」（論文集P166-P171）として述べられている。この論文の中では単眼の瞳内に複数の視差画像が入射する領域を超多眼領域と呼んでいる。また、一つの眼に複数の視差画像があることを単眼視差と呼ぶ。超多眼領域では単眼内に生じる視差、即ち単眼視差の効果により、人に自然な立体像を提供できる可能性を提示している。

【0043】次に本発明の本実施形態の装置の構成について説明する。

【0044】図1は本発明の実施形態1の構成の概略を示す構成図である。本実施形態では横方向と縦方向でこ

となる手段で単眼視差画像を観察者に提示している。

【0045】まず、横方向の単眼視差生成手段について述べる。横方向の視差画像の生成は基本的に特願平9-361956号公報の実施例で述べられているスリット開口をスキャンする方式と同様である。1は画像表示器で、たとえばCRT、液晶ディスプレイ、LEDマトリクスアレイパネル等の電子ディスプレイがこれに相当する。画像表示器1の表示面上には所定の視差を有する画像7が表示される。この画像7は適当な視野角を有しており、上下左右の広い範囲から観察することができる。画像表示器1は画像情報を表示可能なデバイスであれば、その他の画像生成手段を用いてもかまわない。プロジェクタのスクリーン部やレーザービーム等のスキャンによる画像生成面をこれにあててもよい。

【0046】2は光学系、3は偏向制御手段としての開口パネルである。図1の構成では光学系2には凸レンズを用いている。開口パネル3は透過型の空間光変調器で構成されており、任意の位置の透過率を電子的に切り替え、光学的なスリット19を形成している。偏向制御手段としては、例えば液晶ディスプレイなどがこれに相当する。光学系2と開口パネル3は近接して配置している。画像表示器1と開口パネル3はコントローラ（制御手段）50によって駆動・制御している。

【0047】スリット19は一定周期Tで開口パネル3の全域を高速に水平方向（横方向）に移動している。スリット移動の順序としては開口パネル3の右端から走査する方法や左端から走査する方法等が考えられるが、全域を一定周期T内に重複なく走査すればどのような順序であってもかまわない。

【0048】次に開口パネル3に発生したスリット19と画像表示器1によって三次元像を再生する方法を図2～図5を用いて説明する。

【0049】尚、図2～図5は本装置の平面図を示している。この平面図を用いて、3次元空間内の点像a～cを再生する方法を説明する。図2はある時刻t1における本装置の状態を示している。スリット4は図中の位置に存在している。画像表示器1上の視差画像に基づく画像形成光は様々な方向に発散するが、このうち観察者の眼に到達するのはスリット4を通過した光線のみとなる。

【0050】画像表示器1と光学系2は光学系の焦点距離fまたはそれ以上の微小距離だけ離れており、スリット4を通過する光は平行光もしくはそれに準ずる収束光のビームとなる。時刻t1において再生したい点像a～cの位置とスリット4、光学系2の位置は一意的に決定しているので、スリット4通過後の光がどの方向に向かうかは画像表示器1上の画像情報によって制御している。

【0051】たとえば、点像aを再生する光線を発生させるためには、点像aから放射されスリット4を通り光

学系2で屈折するような光線を逆トレースし、その光線と画像表示器1の表示面との交点1a'に点像aに対応する輝度を与えれば、しかるべき光線を生成することができる。同様に、空間内の他の点b、cの再生についても表示すべき情報の交点1b'、1c'の位置が一意的に決定する。

【0052】前述したとおり、スリット4はパネル3全面にわたって高速に移動し、それに伴って画像表示器1に表示する視差画像を変化させている。

【0053】図3は別の時刻t2における本装置の状態を示している。スリット4は図中の位置に移動している。画像表示器1に表示すべき他の視差画像の情報の交点1a'、1b'、1c'もそれにあわせて変化する。ただし、交点1a'、1b'、1c'の位置の決定方法は時刻t1の場合に準じて行えばよく、スリット4がどの位置に存在していても画像表示器1に表示すべき情報を一意的に決定することができる。本装置ではスリット4が開口パネル3の全域を移動する周期Tは人間の眼の残像許容時間（1/30～1/50秒）以下に設定されており、観察者は開口（スリット）4の移動を認識することはできない。よって、周期T以上の時間が経過した場合、観察者は図4のように開口パネル3の全面から3次元的な点像a、b、cを再生する光が放射されているかのように認識する。点像a～cをより多数の点像の集合に拡張すれば（画像表示器1上でより多数の点像を表示すれば）、3次元的な面の表現が可能となるので、本装置によって一般的な3次元像8の再生が可能となる。尚、本平面図での説明は3次元像の水平方向の結像位置についての説明であり、垂直方向に関してはある程度光線を集束させるような光学的手段を有する。

【0054】ただし、上記の方法で実際の3次元物体の観察に近い自然な状態を再現するためには再生する光線が一定の条件を満たしていなくてはならない。本発明の原理によれば、再生される点像はすべて複数の光線（ビーム）の交点として表現されている。よってこれを認識するには少なくとも二本以上のビームが観察者の瞳の中に入射する必要がある。人間の眼の瞳孔径は2mm～7mm程度であるので、まず第一に上記のビーム径は直径2mm以下でなくてはならない。

【0055】また、観察者の瞳孔に少なくとも二本のビームが入射するためには、隣り合うビーム間距離がある程度小さくなくてはならない。これを幾何学的に考察すると、図5のような位置関係を考慮する必要がある。つまり、ピンホールパネル3上での隣り合うビーム間距離をΔ、ピンホールパネル3から点像Pまでの距離をL<sub>a</sub>、点像Pから観察者の瞳位置までの距離をLとすると、観察者の瞳位置でのビーム間距離pは  $p = \Delta * L / L_a$  と表され、距離pが2mm以内であれば、観察者の瞳孔に二本以上のビームが入射する状態となる。

【0056】よって、ピンホールの大きさ、ピンホール

パネル3の分解能、再生される点像位置、想定される観察者の観察位置等のパラメータが上記条件に基づいて設定されていれば、観察者は本装置の再生像を自然な3次元像として認識している。

【0057】例えば開口パネル3から再生像Pまでの距離 $L_a$ が300mm、再生像Pから観察者の瞳位置11までの距離 $L$ が600mmの時、 $\Delta \leq 2L_a/L = 1$  (mm)より開口パネル3の分解能は1mm以下にすればよい。

【0058】また、画像表示器1に表示する画像情報（視差画像）を適切に制御することによって再生像を形成する光に指向性を与えている。

【0059】今まで説明した構成は、スリット4の位置に対応した視差画像を画像表示器1に順次表示している。これによって観察者に横方向の視差画像を提供している。

【0060】本実施形態において、より自然な立体像を生成するのは縦方向の視差画像が必要である。縦方向の視差画像を表示するための方法として、例えば特願平9-36195号公報ではピンホール状の開口を走査する方法を開示している。

【0061】この方法では画像表示器のフレームレートが非常に高速となるが、縦方向も超多眼状態を生成でき、より自然な立体表示装置が提供できる。本実施形態では、若干の画像表示装置のフレームレートの上昇で縦視差画像も表示できるよう構成している。

【0062】次に、本実施例の特徴である縦の視差画像の生成手段について図1を用いて説明する。視差画像生成手段の原理は基本的に特願平9-368961号公報で開示されている方法と同様であるが、スリットの走査方向が異なる。図1において100は縦視差を発生させるためのスリットメガネである。101は観察者がスリットを通して観察できる観察枠、102と103（斜線部）は観察枠101の中で光が遮断されている遮光部、104は光が透過可能なスリット部である。105は立体観察眼鏡の筐体で電気回路等も納められている。このスリット104はコントローラ50によって観察枠101の所定位置に発生させている。このスリット104は液晶（LCD）などの光変調素子によって水平方向にスリットの長手方向が構成され、光の遮断或いは透過の制御を行っている。

【0063】次に本実施形態の視差画像の表示タイミングを説明する。ここでは視差画像の表示と縦および横スリットの発生タイミングについて説明する。図6、図7はスリットのスキャンを説明する図で図6は開口パネルの正面図であり、スリット $S_n$ が $n$ 番目にあることを示す。

【0064】図7はメガネ100の観察部を示す図である。説明の都合上、横方向のスリット位置（視差画像の数）は70、縦方向のスリット位置（視差画像の数）は

5として説明する。図6の $S_n$ 、 $S_m$ 、 $S_o$ 、 $\dots$ 、 $S_m$ 、 $S_m$ は開口パネル3のスリット位置を示し、これに対応して画像表示器1に各々、異なった70の示唆画像を表示している。又、図7の $S_n$ 、 $S_n$ 、 $S_n$ 、 $S_m$ 、 $S_o$ はスリットメガネ100のスリット部の開口位置を表し、これに対応して画像表示器1に各々異なった5つの視差画像を表示している。

【0065】本図では開口パネル3のスリット19の走査順序を $S_n$ から $S_m$ の方向に走査し、スリットメガネでは位置 $S_n$ から位置 $S_o$ の方向へ走査している。

【0066】図8はスリットメガネ100と開口パネル3のスリット19のタイミングを説明したタイミングチャートである。スリットメガネ100のスリット部104の開口が位置 $S_n$ のとき、開口パネル3は位置 $S_n$ から位置 $S_m$ までスリットが走査される。

【0067】この時に表示される視差画像はスリットメガネ100のスリット104が位置 $S_n$ の時の70個の視差画像を有し、且つ横方向の視差を持つものである。

【0068】同様にスリットメガネの開口が位置 $S_n$ 、 $S_o$ 、 $S_m$ 、 $S_o$ のとき、横視差と縦視差の異なる各々の70の視差画素を表示し、これを繰り返すことになる。この繰り返し周期 $T$ は人間の残像がある時間で、 $1/50 \sim 1/60$ 秒程度に設定される。また、この1周期 $T$ に必要な視差画像数は、 $5 \times 70 = 350$ 枚となる。また、 $T$ を $1/60$ 秒とすれば、フレーム周波数は、

$$350 \times 60 = 21000 \text{ Hz}$$

となる。

【0069】尚、参考までに特願平9-361956号公報で述べられているピンホール状の開口を走査する方式において縦視差を横方向と同様に生成しようとすれば、フレームレートは以下になる。

$$【0070】70 \times 70 \times 60 = 294000 \text{ Hz}$$

また、必要な視差画像は

$$70 \times 70 = 4,900 \text{ 枚}$$

となって、本実施形態に比べ遙かに高速となる。

【0071】次に制御信号と画像信号について説明する。

【0072】図9は本実施形態の信号の流れを説明するブロック図で、コントローラ50を中心に示してある。図中、51は本装置を制御するためのシステムコントローラでコントローラ50内部の各要素や外部からのコントロール信号の状態によって、システム全体の動作の最適化を図っている。

【0073】52は装置外部からの立体画像の映像ソースを受け取るインターフェースであり、この映像ソースとしてはコンピュータからの映像データ等がある。53は、画像表示器1と開口パネル3とスリットメガネ100の同期をとる同期制御部であり、図8で説明したようなタイミングで画像表示器1の視差画像表示とスリット

10

20

30

40

50



メガネ100のスリット位置と開口パネル3のスリット位置を制御する。54は画像表示器の表示を制御する画像表示器駆動部、55は開口パネルの表示（スリット位置）を表示制御する開口パネル駆動部、56はスリットメガネのスリットを表示制御するスリットメガネ駆動部である。

【0074】以上述べてきた実施形態1の特徴をまとめると以下の様になる。

- ・縦方向と横方向の単眼視差画像があって、自然な立体感がある。
- ・横方向への運動視差があり、回り込み効果もあり、観察位置が変わっても立体視ができる。
- ・本実施形態のスリットメガネを用意すれば2人以上での立体画像の観察が可能である。

【0075】次に実施形態1の他の構成について説明する。

【0076】以上の実施形態1では、横方向の単眼視差を生成するために横方向に走査するスリット状の開口パネル3と視差画像を表示する画像表示器1とを用い、縦方向の単眼視差を生成するために観察者近傍に設けられ縦方向に走査するスリット状の開口制御手段（スリットメガネ）を用いている。

【0077】この他、横視画像差を発生する手段としては、特願平10-211076号公報の中で述べられている以下のような手段でもよい。

- ・マイクロレンズアレイを機械的に振動させると共に視差画像表示する。
- ・ポリゴンミラーで表示画像を偏向し、表示デバイスを同期させる手段。

【0078】また、非常に高精細な表示デバイスとそれに対応したマイクロレンズアレイ等で構成しても良い。

【0079】次に本発明の実施形態2について説明する。

【0080】実施形態1では映像ソースとしては単眼視差を有する視差画像を前提に述べてきたが、通常の2次元画像や右眼と左眼の両眼視差画像の映像ソースに対応することは画像表示装置として望ましい。

【0081】本実施形態ではスリットメガネ100のスリット部と開口パネル3のスリット19および画像表示器1の画像表示制御を適度に施すことで、従来の2次元表示ソースや両眼表示ソースに対応している。

【0082】次に2次元表示を行う場合を説明する。

【0083】実施形態1の構成で2次元表示する為に以下のような3通りの制御を行っている。

【0084】① 図8で示している開口パネル3のタイミングで位置 $S_n$ から位置 $S_m$ までのスリット移動の際、画像表示器1に全て同じ画像表示すれば視差のない画像、つまり2次元表示が可能になる。

【0085】② 画像表示器1は従来の2次元表示と同様に行い、開口パネル3またはスリットメガネ100の

一方を全て透過にする。

【0086】③ 画像表示器1は従来の2次元表示と同様に行い、開口パネル3とスリットメガネ100の両方を全て透過にする。

【0087】上述した①から③までの場合では観察者に届く光量、即ち輝度が異なるので、それぞれの場合においてシステムコントローラ51で画像表示器の輝度を調整している。

【0088】尚、2次元表示される位置は本実施例の光学系によって、画像表示器1と結像関係にある3次元空間の1平面となる。また、2次元画像のひずみを除去する目的で画像表示器の表示画像に変換を加えても良い。

【0089】次にスリットメガネに装着検知を設けた場合について説明する。

【0090】スリットメガネに観察者が装着しているか否かの検知器を設けることにより、2次元表示と3次元表示の切換えを行うことが可能になり、本実施形態の使い勝手が向上する。例えば、スリットメガネの観察者の装着側に投光用の発光素子と、その発光素子の観察者からの反射・戻り光を受光する受光素子があれば、簡便に観察者がスリットメガネを装着したか否かが検知できる。観察者がスリットメガネを装着していないと判断したときに、2次元表示することで操作性の良い装置が提供できる。

【0091】次に両眼視差の立体像を再生する場合について説明する。

【0092】映像ソースとして、右眼用と左眼用の両眼視差画像信号が入力された時にはスリットメガネの左右をそれぞれ透過と遮光の切り替えを行い、開口パネルは透過にし、画像表示器1にそれぞれ交互に視差画像を表示することでシャッタメガネ方式と同様に両眼視差による立体像が表示できる。

【0093】次に画像の種類を検知する場合について説明する。

【0094】本実施形態の扱う映像ソースは、単眼視差を生成する視差画像、2次元画像、両眼視差画像である。これらの画像の種類を検知し、自動的に表示方法を切り替えることによって使い勝手の良い装置となる。

【0095】本実施形態によれば画像表示器1と開口パネル3とスリットメガネ100に所定の制御を行うことで、2次元表示や両眼視差による立体像を表示できるようになる。

【0096】

【発明の効果】本発明によれば、自然な3次元画像が観察できるとともに、2次元画像と3次元画像（両眼視差又は単眼視差）の表示又は双方を切り替えて観察することができる画像表示装置又は画像表示方法を達成することができる。

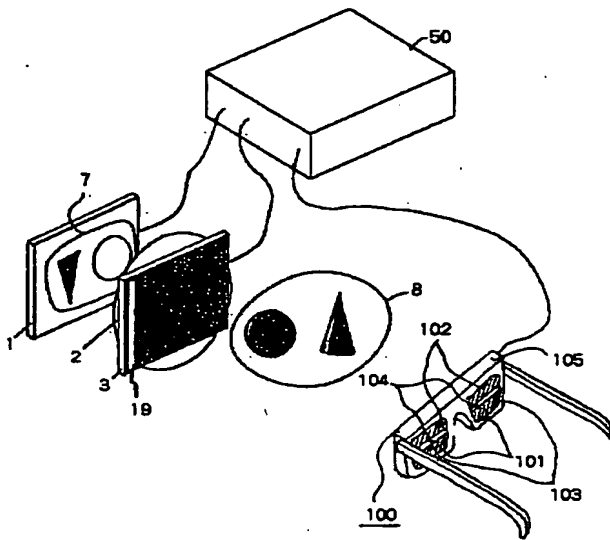
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の要部概略図

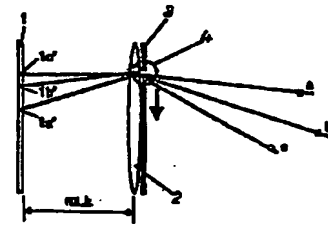
- 【図2】本発明における三次元再生の説明図  
 【図3】本発明における三次元再生の説明図  
 【図4】本発明における三次元再生の説明図  
 【図5】本発明における三次元再生の説明図  
 【図6】本発明における開口パネルの画像の表示タイミングの説明図  
 【図7】本発明におけるスリットカメラの画像の表示タイミングの説明図  
 【図8】本発明における開口パネルとスリットカメラの画像の表示タイミングの説明図  
 【図9】本発明における各機能を説明したブロック図  
 【図10】従来の立体画像表示装置の要部概略図  
 【図11】従来の立体画像表示装置の表示部の要部概略図  
 【図12】従来の立体画像表示装置の一部分の要部概略図  
 【図13】従来の立体画像表示装置の要部概略図  
 【符号の説明】

- \* 1 画像表示器  
 2 光学系  
 3 開口パネル  
 7 視差画像  
 8 3次元像  
 19 光学的なスリット  
 50 コントローラ  
 51 システムコントローラ  
 52 インターフェース  
 53 同期制御部  
 54 画像表示器駆動部  
 55 開口パネル駆動部  
 56 スリットメガネ駆動部  
 100 スリットメガネ  
 101 観察枠  
 102, 103 遮光部  
 104 スリット部  
 \* 105 筐体

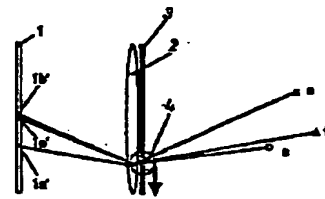
【図1】



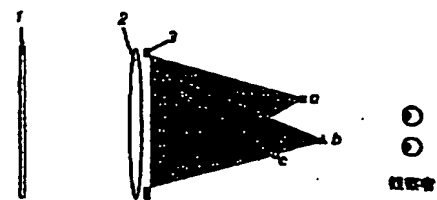
【図2】



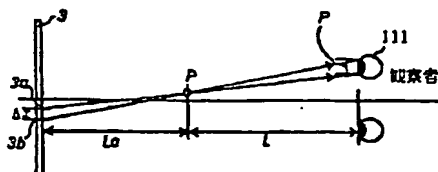
【図3】



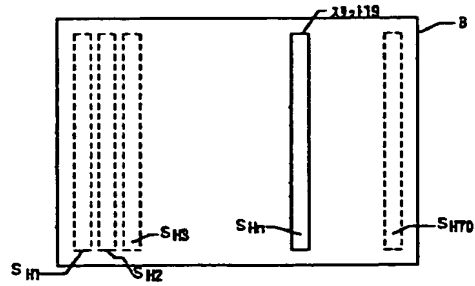
【図4】



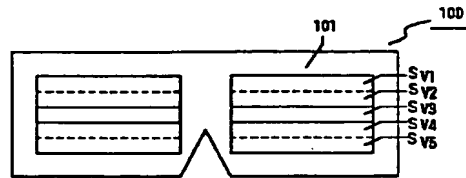
【図5】



【図6】

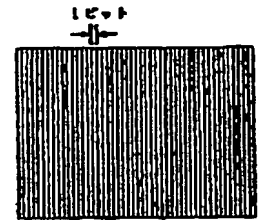


【図7】

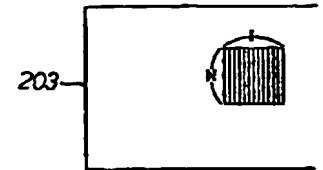


【図12】

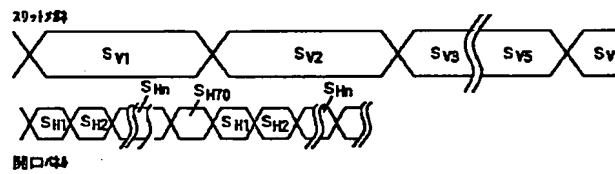
(A)



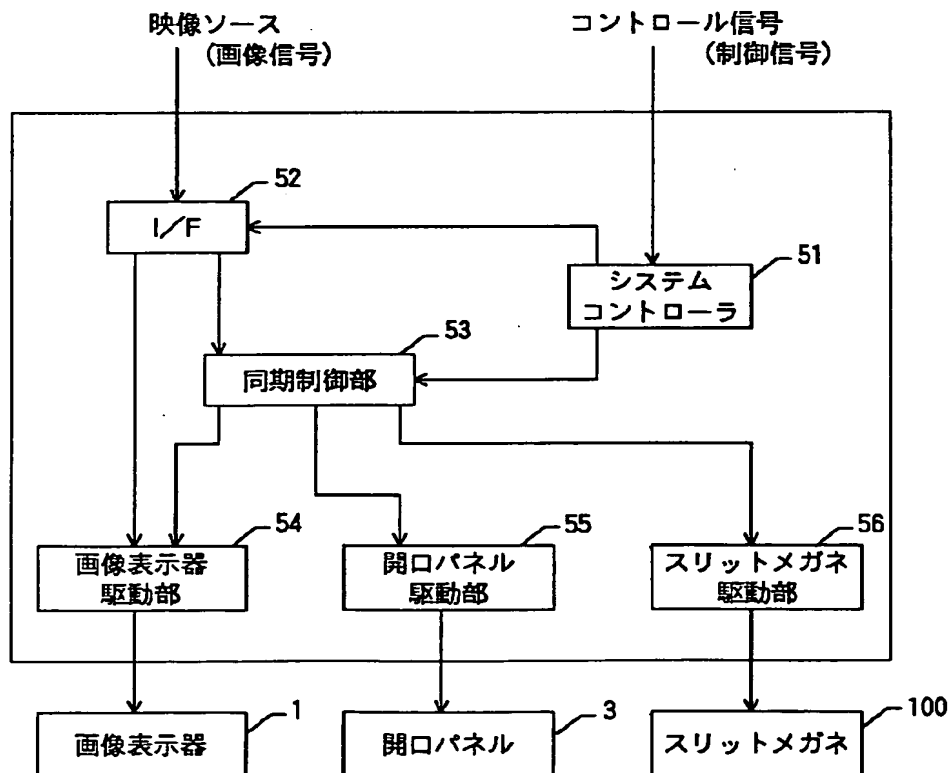
(B)



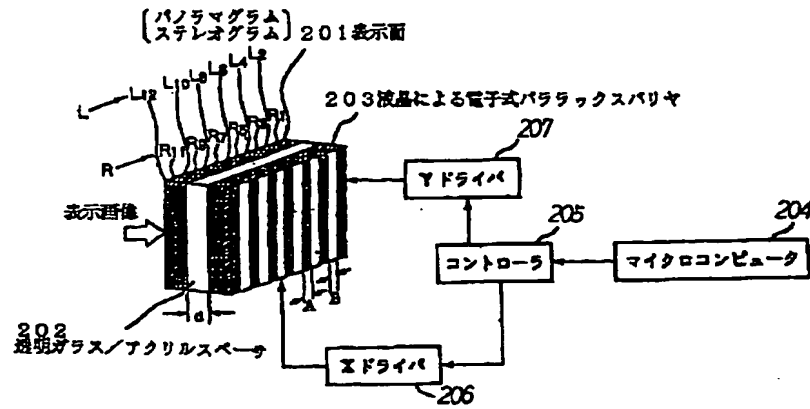
【図8】



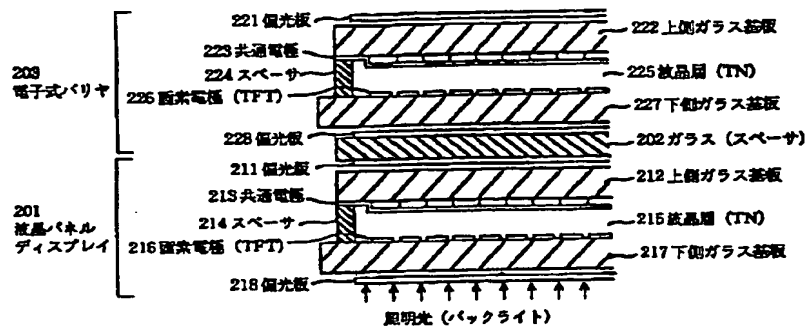
【図9】



【図10】



【図11】



【図13】

